
Marcin Kautsch

Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum

mxkautsc@wp.pl

Kazimierz Cięciak

Comarch Healthcare

kazimierz.cieciak@gmail.com

Systemy identyfikacji aparatury medycznej a problemy kadrowe polskich szpitali – szanse i perspektywy

Medical Equipment Identification System and Staffing Problem of Polish Hospitals – Opportunities and Perspectives

Abstract: This article presents typical hospitals' problem – medical equipment management (most of all – identification of this equipment) and the estimated costs associated with these problems. Systems that enable the identification of medical equipment in hospitals and the benefits that hospitals may obtain due to the use of these systems are also presented. The above issue was presented in relation to staffing shortages, especially among nurses. Staff shortages begin to be visible in the Polish health care system. The projections of the changes concerning the number of nurses were presented as well as their impact on the applicability of the RFID system (*Radio-Frequency Identification*) in combination with RTLS system (*Real-Time Locating Systems*) to assist in the management of medical equipment in hospitals. Application of the above systems would in fact increase patient safety and reduce the burden on the staff related to unnecessary work of the identification and search for medical devices and thus would result in substantial financial savings.

Key words: RFID System, RTLS, hospitals, medical equipment, nurses, labour costs

Wprowadzenie

Postęp technologiczny sprawia, że w szpitalach pojawia się coraz więcej różnorodnych aparatów, zwiększających możliwości ludzi w pracy lub zastępujących ich. Aparaty te wspomagają proces diagnozowania i terapii, a także działania o charakterze nieklinicznym (aparatura techniczna, zwiększająca się liczba komputerów itp.). Są to urządzenia coraz mniejsze i bardziej mobilne, co pozwala je przenosić, a więc umożliwia ich zastosowanie na różnych oddziałach. Te nowe możliwości przyczyniają się jednak do powstania trudności w zarządzaniu posiadanym majątkiem ze względu na konieczność lokalizowania jego mobilnych składowych, co z kolei prowadzi do problemów z lokalizowaniem i efektywnym zarządzaniem rosnącą liczbą aparatury. To, że duża część tych aparatów może być przemieszczana pomiędzy pomieszczeniami i budynkami, powoduje utrudnienia w zapewnieniu właściwego nadzoru właścicielskiego, a także w ciągłym utrzymaniu urządzeń w stanie zgodnym z obowiązującymi przepisami oraz zaleceniami producentów.

Postępujące zmniejszanie się rozmiarów i rosnąca liczba aparatów sprawiają, że problem zarządzania nimi będzie narastał. W niniejszym artykule podjęto próbę oszacowania jego skali w systemie ochrony zdrowia w Polsce i możliwości podjęcia działań wpływających na jego zmniejszenie. Przedstawiono także zalety nowoczesnych systemów wspomagania zarządzania. Odniesiono się przy tym do zapotrzebowania na pracę pielęgniarek, jako grupy zawodowej, której, w największym stopniu, dotyczy kwestia lokalizowania aparatury.

Aparatura medyczna w szpitalach i dostęp do niej

Charakter usług medycznych, często ratujących życie, które muszą być wykonywane bez zwłoki, powoduje konieczność zapewnienia dostępu do aparatury medycznej stosunkowo szerokiemu spektrum oddziałów szpitalnych. Trudności z dostępem do potrzebnego aparatu powodują powstanie błędnego koła – personel nierzadko tworzy sekretne schowki na urządzenia, by móc skorzystać z nich, kiedy będą potrzebne, co blokuje możliwość użycia tych aparatów do realizacji świadczeń dla pacjentów innych komórek organizacyjnych szpitala. Działania takie stwarzają jednocześnie wrażenie, że w jednostce cały czas występują braki niezbędnej aparatury, bo dostęp do tej już posiadanej zostaje ograniczony. Wywołuje to sztuczny popyt na aparaty, których wciąż jest za mało i stałą presję na zakupy kolejnych „niezbędnych” urządzeń dla innych pracowników czy oddziałów. Prowadzi to do zakupów takich urządzeń, które nie są potrzebne, a generują straty szpitala, nazywane zwykle wysokimi kosztami.

Wspomniana presja na zakup dodatkowego sprzętu występuje nie tylko w Polsce. Kłopoty z odnalezieniem pomp strzykawkowych w jednym z brytyjskich szpitali spra-

wiły, że rozważano w nim możliwość zakupu 10 dodatkowych urządzeń, których koszt znacznie przekraczał koszt zastosowania systemu RFID, a więc specjalnego systemu identyfikacji (szczegółowo zostanie on omówiony w dalszej części artykułu) pozwalającego monitorować to, gdzie znajdują się aparaty będące własnością szpitala (a nie tylko wspomniane strzykawki). W efekcie zdecydowano się na rozwiązanie polegające na otągowaniu 85 urządzeń. Koszt przedsięwzięcia wyniósł 3000 funtów, co pozwoliło uzyskać roczne oszczędności w wysokości 31 500 funtów [Booth 2013].

Sposób prowadzenia statystyki publicznej nie pozwala na publiczny dostęp do danych na temat aparatury w szpitalach w Polsce, zwłaszcza na temat takich aparatów, które mogą być przenoszone, co ma związek z ich stosunkowo niską ceną jednostkową. Tego typu statystyki można prowadzić wyłącznie na poziomie jednostek. Dostępne publicznie dane dotyczą jedynie takich dużych i kosztownych rodzajów aparatów, jak tomografy komputerowe czy systemy do rezonansu magnetycznego. Wśród baz danych zawierających informacje na temat wspomnianej drogiej aparatury medycznej można wymienić np. bazę OECD [2016]. Nie ma jednak analogicznych zestawień dla takich aparatów, jak: ultrasonografy, pompy infuzyjne, defibrylatory itp., które faktycznie są mobilne, w przeciwieństwie do wyżej wymienionych. Trudno jest więc oszacować, ilu i jakich aparatów (będących w posiadaniu polskich szpitali) dotyczy omawiany problem. Doświadczenia autorów wskazują, że dublowanie się aparatury jest w polskich placówkach ochrony zdrowia zjawiskiem powszechnym. W jednym ze szpitali autorzy spotkali się z sytuacją, w której było ono wyjątkowo nasilone. I tak, w tej jednostce, liczącej 621 łóżek, m.in. było (zgodnie ze spisem inwentarzowym):

- 31 sztuk aparatów do EKG,
- 17 aparatów do znieczulenia ogólnego,
- 16 aparatów rentgenowskich,
- 7 ciemni automatycznych,
- 3 mammografy,
- 83 pojemniki siatkowe do sterylizacji,
- 42 pompy infuzyjne,
- 18 respiratorów,
- 11 ultrasonografów (w tym ultrasonografy specjalistyczne).

Jeden aparat EKG przypadał więc na około 20 łóżek szpitalnych, a jeden aparat rentgenowski na około 38 łóżek, co nawet w przypadku szpitala zlokalizowanego w kilku budynkach jest sytuacją co najmniej mało racjonalną.

Podany przykład pokazuje skalę oczywistego niewykorzystania (marnotrawstwa) aparatury w wybranej jednostce i nie jest odosobniony. Nie sposób podać przybliżonej wartości aparatury przenośnej, której dotyczyć może problem lokalizacji. Można jedynie odnotować, że wartość pozycji *Maszyny, urządzenia techniczne i narzędzia* w ochro-

nie zdrowia i pomocy społecznej wynosiła 8,6 mld zł w 1999 r. [GUS 2001], a w 2014 r. – 32 mld zł [GUS 2015, s. 50]. Przyrost ten jest więc imponujący, bo wynosi 274%, zwłaszcza, jeśli weźmie się pod uwagę, że w omawianym okresie sporo aparatów zostało wycofanych ze względu na ich wiek. Przywoływane dane pokazują zatem w sposób jednoznaczny, że jednostki ochrony zdrowia są coraz lepiej wyposażone. Ten, tak szybko, zwiększający się majątek powinien skłaniać omawiane jednostki do zwiększonego zainteresowania tym, jak jest wykorzystywany. Ma to szczególnie znaczenie w zestawieniu z powszechnymi narzekaniami na niskie kontrakty z Narodowym Funduszem Zdrowia oraz stałym zadłużeniem szpitali wynoszącym miliardy złotych [Ministerstwo Zdrowia, <http://www.mz.gov.pl/system-ochrony-zdrowia/organizacja-ochrony-zdrowia/zadluzenie-spzo>, dostęp: 13.11.2016.].

Lepsze zarządzanie majątkiem (jak pokazano to na przykładzie wspomnianego wcześniej brytyjskiego szpitala) może bowiem przynieść znaczące oszczędności. Warto także odnotować, że oszczędności te można określić mianem relatywnie łatwych do wprowadzenia, gdyż nie dotyczą one sposobu udzielania świadczeń, nie wiążą się też ze zwolnieniami personelu.

System RFID

Opisywane problemy z aparaturą medyczną można starać się rozwiązać na różne sposoby. Jedną z możliwości jest zastosowanie, pozwalającego na lepsze wykorzystanie posiadanych zasobów, systemu wykorzystującego technologie oparte na RFID (ang. *Radio-Frequency Identification*) czyli automatycznej identyfikacji za pomocą fal radiowych, w połączeniu z RTLS (ang. *Real-Time Locating Systems*) czyli systemami lokalizowania w czasie rzeczywistym. Rozwiązanie to pozwala na sprawną realizację procesów terapeutycznych, w których stosowana jest aparatura medyczna [Stępniewski, Karniej, Kęsy 2011, s. 212], a także tych, które nie dotyczą działań klinicznych, ale muszą być podejmowane dla efektywnego funkcjonowania organizacji. Zastosowanie takich rozwiązań umożliwia zidentyfikowanie, potwierdzenie tożsamości oraz wskazywanie lokalizacji wybranego aparatu objętego działaniem RFID/RTLS. Wynik (w formie graficznej) przedstawia bieżącą lokalizację i całą historię przemieszczania się urządzenia. Aparat nie tylko może być szybko odnaleziony przez personel jednostki, można też dokonać analizy jego wykorzystania przez poszczególnych użytkowników wskutek powiązania danych z innymi, dotyczącymi liczby procedur wykonanych za pomocą analizowanego urządzenia.

Technologia RFID jest jeszcze niezmiernie rzadko spotykana w sektorze ochrony zdrowia w Europie, a w Polsce w praktyce nieznana. Znajduje się ona natomiast na opracowanej przez RAND Europe [2009] liście dziesięciu najbardziej innowacyjnych technologii ostatnich 25 lat. System znalazł szerokie zastosowania choćby w handlu detalicz-

nym, logistyce czy transporcie. Już w 2010 r. IdTechEx przewidywał, że łączny rynek dla różnych systemów RFID oraz rynek tagów, czyli znaczników, w sektorze ochrony zdrowia będzie gwałtownie rósł – od blisko 121 mln USD w 2008 r. do przeszło 2 mld w 2018 r. [RAND Europe 2010]. Ma to być więc wzrost ponad piętnastokrotny. Wśród głównych przyczyn takiego znacznego wzrostu należy wymienić kwestie kliniczne (zwiększenie bezpieczeństwa pacjenta/ jakości opieki) i ekonomiczne. RAND Europe [2010] uważa, że lokalizowanie urządzeń medycznych jest jednym z najbardziej obiecujących zastosowań technologii RFID w sektorze zdrowia.

Zasady działania RFID¹

RFID składa się z dwóch podstawowych komponentów – tagu i czytnika. Tagi mogą być pasywne i aktywne. Tag pasywny musi być zasilony przez czytnik, by wyemitować sygnał. Tagi pasywne używane są w wielu gałęziach przemysłu do zabezpieczeń i zarządzania aktywami. Wydaje się, że wykorzystanie tagów pasywnych do bieżącej lokalizacji kosztownego sprzętu medycznego nie przyniesie korzyści przewyższających nakłady niezbędne do ich wprowadzenia. Urządzenie wyposażone w tag pasywny, informuje bowiem o zmianie lokalizacji, tylko wtedy, gdy przemieszcza się w strefie odczytu sygnału przez czytnik. W przypadku potrzeby zdobycia wiedzy o tym, gdzie wybrany aparat się znajduje, taka informacja jest niewystarczająca. Na istotne korzyści można by natomiast liczyć, jeżeli odczyt sygnału dokonywany byłby w sposób ciągły (tag aktywny).

Tag aktywny (wyposażony w baterię o długim czasie działania) przesyła sygnał zawierający m.in. takie podstawowe informacje, jak: czas przesłania, lokalizacja tagu oraz stan baterii go zasilającej. Można jednak rozszerzać zakres tych informacji, co zostanie szczegółowo omówione w dalszej części artykułu.

Wyposażenie systemu w bazy danych i oprogramowanie przetwarzające dane pozwala na pełne wykorzystanie możliwości, jakie daje omawiane narzędzie. By w pełni efektywnie zarządzać urządzeniami medycznymi, oprogramowanie to powinno być zintegrowane z innymi systemami informatycznymi istniejącymi w szpitalu [Maliff 2013]. Korzyści z takiej integracji są wielorakie, w tym miejscu wymieńmy więc tylko możliwość niezwykle szczegółowych analiz, mogących przyczynić się do poprawy zarządzania majątkiem objętym działaniem systemu, a przez to do poprawy efektywności funkcjonowania całej organizacji.

Sygnał z tagów aktywnych może być transmitowany przez sieć Wi-Fi i odczytywany przez czytniki stacjonarne. Choć sieci Wi-Fi charakteryzują się dużą elastycznością, jeżeli chodzi o możliwość ich wykorzystania (jak choćby dostęp do sieci szpitalnej i dokumen-

¹ W tej części artykułu wykorzystano dane według: [Booth 2013] oraz [Swedberg, <http://www.rfidjournal.com/articles/view?10916/2>, dostęp: 5.07.2014].

tacji medycznej, publiczny dostęp do Internetu, komunikacja VoIP), z doświadczeń autorów wynika, że większość szpitali w Polsce nie posiada wystarczającej infrastruktury sieci bezprzewodowej, która mogłaby w pełni współpracować z systemem RFID. Łączyć to można z małą przepustowością istniejących sieci oraz zwiększającą się liczbą użytkowników wśród pracowników, a także pacjentów. Należy też odnotować, że liczba takich pacjentów będzie rosła, w związku z pojawianiem się nowych możliwości oferowanych przez Internet oraz zmieniającą się populacją pacjentów (do szpitali będzie trafiać więcej osób, które na co dzień korzystają z Internetu). Wybudowanie infrastruktury, będącej w stanie poradzić sobie ze wzmożonym „ruchem w sieci”, wiąże się z istotnymi nakładami. Według kosztorysu sporządzonego dla największego szpitala w Polsce – koszt stworzenia infrastruktury Wi-Fi w celu wykorzystania jej m.in. przez system RFID dla jednego z wielu budynków, w którym prowadzona jest działalność lecznicza, wyniosłby blisko 2,3 mln zł. Baza łóżkowa wspomnianego budynku to zaledwie 137 łóżek. Biorąc pod uwagę, że średnia wielkość publicznego szpitala w Polsce w 2011 r. wyniosła 312 łóżek, według obliczeń własnych autorów na podstawie danych według Centrum Systemów Informacyjnych Ochrony Zdrowia [2012, s. 58]², koszt pełnej instalacji dla średniej wielkości szpitala wyniosłby zapewne kilka milionów złotych. Bliższe szacunki wielkości nakładów nie są możliwe ze względu na różnice infrastrukturalne między szpitalami, jednak z pewnością byłby to koszt znacznie przekraczający dwa, a być może i trzy miliardy złotych, w skali całego systemu opieki zdrowotnej w Polsce. Dlatego, mając na względzie obecny poziom cen zakupu i użytkowania systemu, rozwiązanie oparte na połączeniu czytników stacjonarnych i mobilnych wydaje się być rozsądnym kompromisem między tym, co daje w pełni wdrożony system, a możliwościami finansowymi szpitali.

Korzyści z zastosowania systemu RFID/RTLS w zarządzaniu majątkiem

W dostępnej literaturze przedmiotu wymieniane są następujące korzyści wynikające z zastosowania technologii do lokalizacji oraz zarządzania medycznymi urządzeniami [RAND Europe 2010, Booth 2013, James 2013, s. 87–89]:

- ograniczenie kosztów organizacji: redukcja kosztów związanych z pracą, zmniejszenie wydatków inwestycyjnych, minimalizacja wydatków związanych z opłatami czynszowymi, ograniczenie wydatków operacyjnych, uniknięcie zagubienia sprzętu, ograniczenie składek ubezpieczeniowych majątku;
- poprawa jakości świadczonych usług: pewność, że dane urządzenie jest dostępne

² Ze względu na to, że późniejsze dane nie uwzględniają podziału na szpitale publiczne i niepubliczne (a liczba tych drugich rośnie, są przy tym znacząco mniejsze i zaniżają wartość średniej wielkości szpitala), zdecydowano się podać dane za 2012 r.

nie tylko tam, gdzie jest potrzebne, ale i we właściwym czasie, że sprzęt jest sprawny oraz spełnia odpowiednie wymogi epidemiologiczne, a także: ograniczenie opóźnień w przeprowadzeniu czynności klinicznych;

- poprawa zarządzania ryzykiem: zwiększenie skuteczności działań zapobiegawczych i korygujących, usprawnienie procesów związanych z audytem urządzeń, pełniejsza realizacja wymogów prawa, dostarczanie kompletnych danych ułatwiających podejmowanie decyzji, dokładniejszy nadzór nad podmiotami świadczącymi usługi w zakresie sprzętu medycznego;
- zwiększenie efektywności funkcjonowania jednostki: poprawa efektywności klinicznej, efektywności pracy personelu zajmującego się aparaturą medyczną, skrócenie czasu przeglądu, generowanie raportów zarządczych, skuteczniejsze planowanie prowadzonych działań klinicznych.

Wskazuje się też na oszczędności związane z zastosowaniem RFID, które miały miejsce po wprowadzeniu systemu np. w Peninsula Regional Medical Center [Stanley Healthcare 2013]:

- w pierwszym roku korzystania z systemu uniknięto dodatkowych zakupów pomp infuzyjnych za 250 tys. USD;
- poprawiono lokalizowanie monitorów parametrów życiowych, co ograniczyło koszt ich zakupu do 36 tys. USD rocznie;
- ograniczono koszty dzierżawy sprzętu;
- zaoszczędzono pełne 2 tygodnie czasu pracy 4 pracowników dokonujących przeglądu sprzętu;
- zdalny odczyt temperatury w lodówkach wyposażonych w specjalne tagi RFID pozwolił zaoszczędzić 1700 godzin rocznie pracy personelu, dokonującego wcześniej odczytów.

Kolejne potencjalne zyski dla organizacji ochrony zdrowia, możliwe do uzyskania dzięki implementacji opisywanego systemu, to także usprawnienie procesu opieki nad pacjentem i eliminacja jego „wąskich gardeł”, jak również pomoc w utrzymaniu optymalnych poziomów zapasów magazynowych [Lorenzi 2011].

Szacowane korzyści z wprowadzenia systemów RFID w systemie ochrony zdrowia w Polsce. Prognozy na przyszłość

Lepsza identyfikacja posiadanych urządzeń, a przez to poprawa ich dostępności, to także ograniczenie strat czasu w pracy personelu, wynikających z konieczności odnalezienia wyposażenia. Badania wskazują, że 44% amerykańskich pielęgniarek traci do 30 minut, a 41% aż 30–60 minut, podczas jednej zmiany, na poszukiwanie potrzebnych zasobów,

natomiast 10% pielęgniarek marnuje na to 1–3 godziny [Dare 2009]. Mając na względzie, że w Stanach Zjednoczonych w 2016 r. było prawie 4 mln czynnych zawodowo pielęgniarek [Kaiser Family Foundation 2016], liczba pieniędzy traconych w amerykańskim systemie opieki zdrowotnej na odnalezienie sprzętu jest wręcz astronomiczna.

Autorzy mają świadomość, że amerykański system ochrony zdrowia różni się od polskiego, inaczej też zatrudniane są pielęgniarki. W Polsce można mówić o większym przypisaniu zatrudnionych do komórek organizacyjnych, istotnym ograniczeniu rotacji personelu, a przez to i ograniczonej konieczności „uczenia się” przez wciąż nowe kadry tego, gdzie znajduje się w danej chwili potrzebny aparat. Można jednak spróbować odnieść dane z przywoływanych badań do sytuacji w Polsce. W 2015 r., w Polsce, w szpitalach ogólnych zatrudnionych było 118 432 pielęgniarek na podstawie stosunku pracy i 15 880 w ramach umowy cywilno-prawnej [Centrum Systemów Informacyjnych Ochrony Zdrowia 2016, s. 58]. Przy założeniu, że część z nich zatrudniona była w niepełnym wymiarze godzin, można przyjąć, że było to 90 000 osób pracujących w pełnym wymiarze. W uproszczeniu (odliczając dni wolne, święta, urlopy) można założyć, że w Polsce jest 220 dni roboczych. Przyjmijmy założenie, że średnio polska pielęgniarka dziennie traci tylko 10 minut na poszukiwanie aparatury (a więc znacznie mniej niż jej amerykańska odpowiedniczka). Przy tym założeniu strata ta w systemie polskim wynosiłaby 3,3 mln roboczogodzin rocznie, to jest 435 165 dniówek (przy założeniu, że pielęgniarka pracuje 7 godzin 35 minut). W systemie ochrony zdrowia jest to więc 1979 etatów, jakie poświęcane są wyłącznie na poszukiwanie aparatury. Biorąc pod uwagę, że w 2014 r. pielęgniarki w publicznym sektorze, z tytułu umowy o pracę zarabiały średnio 3309 zł [Pulanecki 2014], w skali roku prawie 78,6 mln zł byłoby, przy powyższych założeniach, tracone na poszukiwanie „zaginionych” aparatów³.

Przy szacowaniu korzyści możliwych do osiągnięcia, należy brać pod uwagę koszt uruchomienia całego systemu, jak też i koszty jego użytkowania. Kłopot z wyliczeniem stopy zwrotu z inwestycji w omawianą technologię polega również na niezwykle dużej różnicy kosztów w zależności od wybranego rozwiązania. I tak na przykład (ponownie dla rynku amerykańskiego), dla szpitala o 300 łóżkach, przy założeniu, że otagowanych zostanie 3000 urządzeń, przy wymaganej dokładności lokalizacji do jednego pomieszczenia, koszty te mogą wynosić od 100 tys. do 2 mln USD [Maliff 2013].

Nie są dostępne kompletne analizy obejmujące porównanie kosztów uruchomienia i użytkowania systemu w zestawieniu z zyskami wynikającymi z jego użytkowania, jednak znalezione pozycje w literaturze przedmiotu wskazują na liczne dodatkowe korzyści przy rozszerzeniu systemu o dodatkowe funkcjonalności, związane z możliwością zbierania danych o procesie diagnostyki i leczenia pacjenta, personelu klinicznym biorącym udział w tym procesie, jak i interakcjach pomiędzy składowymi całego systemu [RAND

³ W powyższych wyliczeniach wzięto pod uwagę 12 wypłat w roku, bez „trzynastki”.

Europe 2009, Maliff 2013]. Właśnie kompleksowe wykorzystanie potencjału tej technologii pozwala osiągnąć maksimum korzyści, choć wiąże się z większymi kosztami.

Różnice między rynkiem polskim i amerykańskim utrudniają też próbę oszacowania oszczędności związanych z wprowadzeniem omawianych systemów. Różnice te obejmują koszty pracy (niższe w Polsce) i koszty zakupu i instalacji systemu (niższe w USA). Można jednak przyjąć, że różnice te będą się zmniejszać, i to już w nieodległej przyszłości. Wynika to ze spadających kosztów technologii oraz rosnących zarobków pielęgniarek w Polsce. Wzrost ten będzie zapewne coraz szybszy, w związku z pojawiającymi się brakami kadrowymi wśród personelu pielęgniarskiego. W Polsce liczba aktywnych zawodowo pielęgniarek przypadająca na 1000 mieszkańców jest bardzo niska. Dla europejskich krajów OECD wskaźnik ten w 2014 r. (lub najbliższym dostępnym) wynosił 9,94, a dla Polski jedynie 5,24 [OECD 2016]. Omawiana grupa zawodowa starzeje się też bardzo szybko, dużo szybciej niż społeczeństwo, co jest efektem niskiego zainteresowania tym zawodem. W latach 2010–2020 do systemu trafić ma 19 954 pielęgniarek [Naczelna Izba Pielęgniarek i Położnych, <http://www.mz.gov.pl/system-ochrony-zdrowia/organizacja-ochrony-zdrowia/zadluzenie-spoz>, dostęp: 13.11.2016.], przy czym dane te są zawyżone w związku z ponownie wzrastającą ich skłonnością do emigracji. Natomiast opuścić go (z powodu nabywania prawa do emerytury) ma 80 814 osób (Naczelna Rada Pielęgniarek i Położnych 2010, s. 18]. Nawet więc, jeśli wszystkie absolwentki będą pracować w zawodzie w Polsce, na jedną nową pielęgniarkę przypadać będą 4, które odejdą. Jest to (w związku ze wspomnianą skłonnością do emigracji) założenie huraoptymistyczne. Według prognoz w 2035 r. wskaźnik pielęgniarek na 1000 osób ma wynieść 2,60 [Naczelna Rada Pielęgniarek i Położnych 2013, s. 155]. W tych okolicznościach wzrost zapotrzebowania na pracę pielęgniarek wymusi znaczny wzrost zarobków tej grupy zawodowej. Na cenę, jaką przyjdzie w Polsce płacić za pracę pielęgniarek, wpływ będzie także miało starzenie się społeczeństwa powodujące wspomniany wzrost potrzeb zdrowotnych, w tym, w dużym stopniu, potrzeb pielęgnacyjnych (starsze osoby wymagają większej opieki). Nie do przecenienia jest też zmiana modelu rodziny, w której osoby młodsze coraz mniej chętnie opiekują się swoimi starszymi krewnymi. To wszystko zmieni relacje między kosztami uruchomienia i utrzymywania systemów omawianych w niniejszym artykule a kosztami pracy osób, które obecnie zajmują się poszukiwaniem aparatury niezbędnej do świadczenia usług zdrowotnych.

Podsumowanie i wnioski

Jak wskazano w artykule, obecnie występuje kilka zjawisk, które powinny skłaniać do podejmowania działań mających na celu usprawnienie zarządzania przenośną aparaturą medyczną, a wręcz wymuszać takie kroki. Jest to zmniejszanie się rozmiarów aparatury

medycznej i możliwość jej przemieszczania, rosnąca liczba aparatów, zwiększające się zapotrzebowanie na pracę ludzką i braki kadrowe wśród personelu pielęgniarskiego. Braki te – zapewne – będą uzupełniane przez zatrudnianie innych grup zawodowych, mogących przejąć pewne zadania wykonywane obecnie przez pielęgniarki, najprawdopodobniej także w coraz większym stopniu stosowane będą rozwiązania polegające na korzystaniu z różnych rozwiązań pracy tymczasowej dla pielęgniarek. Powyższe fakty, wraz z rosnącymi zarobkami tej grupy zawodowej oraz coraz niższymi kosztami instalacji i użytkowania technologii typu RFID, powinny skłaniać do wprowadzania tych właśnie technologii w coraz szerszym stopniu. Dodatkowe zastosowanie systemu wiąże się z coraz silniej występującym w Europie trendem świadczenia usług medycznych w domu pacjenta z wykorzystaniem telemedycyny [Pedersen, http://www.renewinghealth.eu/c/document_library/get_file?uuid=a9918a2b-bf3f-4f2f-a6d3-23e62f1de0c3&groupId=28946, dostęp: 13.07.2014, Dyrvig, http://www.renewinghealth.eu/c/document_library/get_file?uuid=b61ac4ba-f43a-4469-9504-3f3d9f02464c&groupId=28946, dostęp: 13.07.2014.]. W tych rozwiązaniach wiedza o tym czy dany aparat znajduje się na terenie jednostki, czy u pacjenta, jest kluczowa, jeśli chodzi o nadzór nad sprzętem, efektywne zarządzanie nim, a przede wszystkim – możliwość udzielania skutecznej pomocy/opieki osobie jej potrzebującej.

Na podstawie niewielkiej bazy dowodów, nie sposób jednoznacznie ocenić skali korzyści, jakie związane są z wprowadzeniem omawianych systemów. Przytoczone przypadki pokazują jednak, że oszczędności mogą – i to znacząco – przewyższać nakłady potrzebne na wdrożenie i utrzymanie omówionych w artykule systemów. Ich prognozowany rozwój i symulacje dotyczące kosztów zdają się wskazywać, że w systemie ochrony zdrowia można mówić o kilku miliardach złotych rocznie. Kwota ta jest więc nie do przecenienia, jeżeli weźmie się pod uwagę, że budżet Narodowego Funduszu Zdrowia w 2015 r. wyniósł 69,8 mld zł, a wydatki na świadczenia szpitalne – 33,2 mld zł [Narodowy Fundusz Zdrowia 2014].

Należy mieć także świadomość, że coraz większe wykorzystywanie różnego rodzaju aparatów i elektroniki prowadzić będzie do odhumanizowania procesów leczenia i opieki. Przy słusznej krytyce takiego zjawiska, truizmem będzie stwierdzenie, że nie da się go uniknąć, bo taka jest cena postępu. Dlatego też należy się zastanowić, jak wprowadzać omawiane systemy, a nie, czy je stosować, żeby – zgodnie z najważniejszą zasadą obowiązującą w medycynie – po pierwsze nie szkodzić.

Bibliografia

Booth C. (2013), *The Role of RFID in Managing Mobile Medical Devices*, [online] http://www.harlandsimon.com/downloads/White%20Paper_The%20Role%20of%20RFID%20in%20Managing%20Mobile%20Medical%20Devices%20160713.pdf, dostęp: 5.05.2014.

Centrum Systemów Informacyjnych Ochrony Zdrowia (2016), *Biuletyn Statystyczny Ministerstwa Zdrowia*, Warszawa.

Dare F. (2009), *The High Costs of Nurses' Communication Challenges*, „Cisco”, [online] http://www.cisco.com/web/strategy/docs/healthcare/Nurses_Survey_Report.pdf, dostęp: 6.07.2014.

Dyrvig A.K. (niedatowane), *Transferability of Results of Multidisciplinary Evaluations of Telemedicine – COPD Briefcase as Study Case*, [online] http://www.renewinghealth.eu/c/document_library/get_file?uuid=b61ac4ba-f43a-4469-9504-3f3d9f02464c&groupId=28946, dostęp: 13.07.2014.

GUS (2001), *Inwestycje i środki trwałe w gospodarce narodowej. Część II. Wartość środków trwałych w gospodarce narodowej*, GUS, [online] www.stat.gov.pl, dostęp: 13.07.2010.

GUS (2015), *Środki trwałe w gospodarce narodowej w 2014 roku*, Warszawa.

James A. (2013), *RFID Solution Benefits Cambridge Hospital*, „Health Estate Journal”, Vol. 67, No. 9.

Kaiser Family Foundation (2016), *Total Number of Professionally Active Nurses*, [online] <http://kff.org/other/state-indicator/total-registered-nurses/?currentTimeframe=0>, dostęp: 25.11.2016.

Lorenzi N. (2011), *Tracking changes*, „Health Facilities Management”, [online] http://www.hfm-magazine.com/display/HFM-news-article.dhtml?dcrPath=/templatedata/HF_Common/News-Article/data/HFM/Magazine/2011/Aug/0811HFM_FEA_Marketplace, dostęp: 23.07.2014.

Maliff R. (2013), *Working in Real Time. Selecting a Cost-effective Location System*, „Health Facilities Management”, [online] http://www.hfmmagazine.com/display/HFM-news-article.dhtml?dcrPath=/templatedata/HF_Common/NewsArticle/data/HFM/Magazine/2013/Jun/0613HFM_FEA_technology%20, dostęp: 6.07.2014.

Ministerstwo Zdrowia (niedatowane), *Zadłużenie SP ZOZ*, [online] <http://www.mz.gov.pl/system-ochrony-zdrowia/organizacja-ochrony-zdrowia/zadluzenie-spoz>, dostęp: 13.11.2016.

Naczelna Izba Pielęgniarek i Położnych (niedatowane), *Liczba zaświadczeń wydanych na potrzeby uznawania kwalifikacji zawodowych w okresie od 01-05-2004 do 31-12-2013, dla poszczególnych grup*, [online] http://www.nipip.pl/attachments/article/2622/Wydane_za%C5%9Bwiadczenia_2004-2013.pdf, dostęp: 13.07.2014.

Naczelna Rada Pielęgniarek i Położnych (2010), *Wstępna ocena zasobów kadrowych pielęgniarek i położnych w Polsce do roku 2020*, Warszawa.

Naczelna Rada Pielęgniarek i Położnych (2013), *Analiza liczby zarejestrowanych i zatrudnionych pielęgniarek i położnych w roku 2011 oraz prognoza liczby zarejestrowanych i zatrudnionych pielęgniarek i położnych na lata 2015-2035*, Warszawa.

Narodowy Fundusz Zdrowia (2014), *Łączne sprawozdanie finansowe Narodowego Funduszu Zdrowia z siedzibą w Warszawie, za okres 1.01-31.12.2015 r.*, [online] <http://www.nfz.gov.pl/bip/finanse-nfz/>, dostęp: 25.11.2016.

OECD (2016), *Health Statistic 2016*, [online] http://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=HEALTH_STAT, dostęp: 20.11.2016.

Pedersen C. D. (niedatowane), *Virtual Nurse Consultations for Patients with COPD – the Patient Briefcase*, [online] http://www.renewinghealth.eu/c/document_library/get_file?uuid=a9918a2b-bf3f-4f2f-a6d3-23e62f1de0c3&groupId=28946, dostęp: 13.07.2014.

Pulanecki M. (2014), *Wynagrodzenia w służbie zdrowia. Ile zarabiają lekarze, a ile pielęgniarki?*, [online] <http://www.regiopraca.pl/portal/rynek-pracy/zarobki/wynagrodzenia-w-sluzbie-zdrowia-ile-zarabiaja-lekarze-ile-pielegnarki>, dostęp: 14.07.2014.

RAND Europe (2009), *Study on the Requirements and Options for Radio Frequency Identification (RFID) Application in Healthcare, Final Report*, [online] http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/technical_reports/2009/RAND_TR608.1.pdf, dostęp: 5.07.2014.

RAND Europe (2010), *Policy Options for Radio Frequency Identification (RFID) Application in Healthcare; A Prospective View*, [online] http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/technical_reports/2010/RAND_TR767-1.pdf, dostęp: 5.07.2014.

Stępniewski J., Karniej P., Kęsy M. (2011), *Innowacje organizacyjne w szpitalach*, Wolters Kluwer, Warszawa.

Stanley Healthcare (2013), *Case Study: Peninsula Regional Medical Center*, [online] http://img.en25.com/Web/AeroScout/%7B05388c3f-599c-4539-8c8e-e843b2caba42%7D_DOC-12-85009-AA_AeroScout_PPMC_Case_Study.pdf, dostęp: 19.07.2014.

Swedberg C., *RFID Boosts Medical Equipment Usage at U.K. Hospital*, „RFID Journal”, [online] <http://www.rfidjournal.com/articles/view?10916/2>, dostęp: 5.07.2014.